भारत सरकार
परमाणु ऊर्जा विभाग
राज्य सभा
अतारांकित प्रश्न संख्या-483
उत्तर दिनांक 24/07/2025 को दिया गया

दुर्लभ मृदा खनिजों का अन्वेषण और खनन

483. श्री कार्तिकेय शर्मा

क्या प्रधानमंत्री यह बताने की कृपा करेंगे कि :-

- (क) देश में दुर्लभ मृदा खनिजों के अन्वेषण और खनन को बढ़ावा देने के लिए क्या कदम उठाए जा रहे हैं;
- (ख) क्या सरकार दुर्लभ मृदा शोधन तकनीकों के विकास के क्षेत्र में स्टार्टअप्स को बढ़ावा दे रही है; और
- (ग) क्या सरकार चुंबक और अर्धचालकों जैसे उपयोग के मामलों में दुर्लभ मृदा तत्वों के विकल्प खोजने के लिए अपने अनुसंधान संस्थानों के माध्यम से अनुसंधान को आगे बढ़ाने हेतु कोई उपाय कर रही है?

उत्तर

राज्य मंत्री, कार्मिक, लोक शिकायत और पेंशन तथा प्रधानमंत्री कार्यालय (डॉ. जितेंद्र सिंह)

- (क) लिथियम, ग्रेफाइट, कोबाल्ट, टाइटेनियम, विरल मृदा तत्व आदि जैसे महत्वपूर्ण खनिजों की मांग बहुत अधिक है क्योंकि इनका विभिन्न क्षेत्रों, जैसे इलेक्ट्रिक वाहन, नवीकरणीय ऊर्जा और रक्षा, में रणनीतिक उपयोग होता है। खान मंत्रालय ने इन महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए आपूर्ति श्रृंखला लचीला एवं टिकाऊ बनाने हेतु विभिन्न नीतिगत सुधारों सहित महत्वपूर्ण कदम उठाए हैं:

खान और खनिज (विकास एवं विनियमन) अधिनियम, 1957 (एमएमडीआर) को एमएमडीआर संशोधन अधिनियम, 2023 द्वारा दिनांक 17.08.2023 से संशोधित किया गया है। संशोधन अधिनियम, 2023 के प्रमुख सुधार निम्नानुसार हैं:

- i. 12 परमाणु खनिजों की सूची से छह खनिजों अर्थात् लिथियम, टाइटेनियम, बेरिल और बेरिलियम युक्त खनिज, नियोबियम, टैंटलम और जिरकोनियम युक्त खनिज को हटाया गया है।
- ii. एमएमडीआर अधिनियम की अनुसूची-1 के भाग घ में 24 महत्वपूर्ण और रणनीतिक खनिजों की सूची बनाई गई है।
- iii. अधिनियम की धारा 11डी में केंद्र सरकार को अधिनियम की अनुसूची-1 के भाग घ में निर्दिष्ट महत्वपूर्ण और रणनीतिक खनिजों के लिए विशेष रूप से खनन पट्टे और समग्र अनुज्ञा की नीलामी स्वयं करने का विशेष अधिकार दिया गया है।
- iv. अनुसूची-VII में शामिल 29 खनिजों के लिए अन्वेषण लाइसेंस शुरू किया गया।

इसके अतिरिक्त, खान मंत्रालय को एमएमडीआर अधिनियम 1957 की धारा 20ए के तहत आदेश के माध्यम से अन्वेषण लाइसेंस प्रदान करने हेतु ब्लॉकों की नीलामी करने का अधिकार दिया गया है।

महत्वपूर्ण खनिजों के घरेलू उत्पादन को बढ़ावा देने हेतु संभावित खनन स्थलों के निर्धारण हेतु अन्वेषण कार्यक्रम को विस्तार करने की दिशा में, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआई) ने वित्त वर्ष 2024-25 में देश भर में महत्वपूर्ण और रणनीतिक खनिजों के लिए 195 खनिज अन्वेषण परियोजनाएं शुरू की हैं। वित्त वर्ष 2025-26 में कुल 227 परियोजनाएं क्रियान्वयनाधीन हैं।

खान मंत्रालय ने राष्ट्रीय खनिज अन्वेषण ट्रस्ट (एनएमईटी) के माध्यम से खनन अन्वेषण की विभिन्न परियोजनाओं के वित्तपोषण पर भी विशेष ध्यान केंद्रित किया है। अब तक, एनएमईटी द्वारा विभिन्न अन्वेषण एजेंसियों के माध्यम से महत्वपूर्ण खनिजों की 195 परियोजनाओं को वित्तपोषित किया गया है।

अन्वेषण में निजी भागीदारी को प्रोत्साहित करने के लिए, खान मंत्रालय ने 33 निजी अन्वेषण एजेंसियों (एनपीईए) को अधिसूचित किया है। ये एजेंसियां एनएमईटी से वित्त पोषण के माध्यम से अन्वेषण कार्यों में लगी हैं।

एमएमडीआर अधिनियम में संशोधन के परिणामस्वरूप, केंद्र सरकार ने पाँच चरणों में 34 ब्लॉकों की नीलामी की है।

13 खनिज ब्लॉकों के लिए अपतटीय खनिज ब्लॉकों की नीलामी का पहला चरण नवंबर 2024 में शुरू किया गया जिसमें अंडमान सागर में महत्वपूर्ण खनिजों वाले पॉलीमेटेलिक नोड्यूल के 7 ब्लॉक शामिल हैं।

विभिन्न महत्वपूर्ण खनिजों के 13 ब्लॉकों हेतु अन्वेषण लाइसेंस (ईएल) के लिए ब्लॉकों की नीलामी का पहला चरण मार्च, 2025 में शुरू किया गया।

महत्वपूर्ण खनिज क्षेत्र का समर्थन करने के लिए, सरकार ने केंद्रीय बजट 24-25 में 25 खनिजों पर सीमा शुल्क समाप्त कर दिया है और 2 खनिजों पर मूल सीमा शुल्क (बीसीडी) कम कर दिया है। बजट 2025-26 के दौरान, भारत सरकार ने कोबाल्ट चूर्ण और अपशिष्ट, लिथियम-आयन बैटरी के स्क्रेप, सीसा, जस्ता और 12 अन्य महत्वपूर्ण खनिजों को शुल्क से मुक्त कर दिया है।

इसके अलावा एक समन्वित दृष्टिकोण विकसित करने के लिए, केंद्रीय मंत्रिमंडल ने दिनांक 29 जनवरी, 2025 को 16,300 करोड़ रुपए के व्यय और सार्वजनिक उपक्रमों आदि द्वारा 18,000 करोड़ रुपए के अपेक्षित निवेश के साथ राष्ट्रीय महत्वपूर्ण खनिज मिशन (एनसीएमएम) का आरंभ करने की मंजूरी दी है। मिशन को वित्त वर्ष 2024-25 से 2030-31 तक सात वर्षों की अवधि में 2600 करोड़ रुपए के बजटीय समर्थन के साथ क्रियान्वित किया जाएगा।

इस मिशन का उद्देश्य है महत्वपूर्ण खनिजों की दीर्घकालिक अविरत आपूर्ति सुनिश्चित करना और खनिज अन्वेषण, खनन, परिष्करण, प्रसंस्करण से लेकर उपयोग उपरांत उत्पादों से पुनर्प्राप्ति तक की पूरी मूल्य श्रृंखला को सशक्त बनाना।

राष्ट्रीय महत्वपूर्ण खनिज मिशन (एनसीएमएम) के तहत, महत्वपूर्ण खनिजों के लिए घरेलू प्रसंस्करण क्षमताओं को मजबूत करने के लिए, प्रसंस्करण पार्क विकसित करने हेतु 500 करोड़ रुपए आवंटित किए गए हैं, गौण स्रोतों से महत्वपूर्ण खनिजों के पुनर्चक्रण हेतु प्रोत्साहन योजना के लिए 1500 करोड़ रुपए आवंटित किए गए हैं। खनिज पुनर्प्राप्ति के लिए पायलट परियोजनाओं को 100 करोड़ रुपए के आवंटित किए जाने की मंजूरी दी गई है। इसके अलावा, अभिनव कार्यों को बढ़ावा देने के लिए खान मंत्रालय अनुसंधान एवं विकास संस्थानों, स्टार्ट-अप और एमएसएमई को वित्त पोषण प्रदान कर रहा है।

देश में महत्वपूर्ण खनिजों के कार्यनीति महत्व को ध्यान में रखते हुए, भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जीएसआई) ने एमएमडीआर संशोधन अधिनियम, 2023 की पहली अनुसूची के भाग डी में विनिर्दिष्ट आरईई सहित विभिन्न महत्वपूर्ण खनिजों के अन्वेषण को प्राथमिकता दी है। पिछले कुछ वर्षों में, देश भर में जीएसआई द्वारा आरईई खनिजों के लिए अन्वेषण परियोजनाओं की संख्या में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है, जो 2020-21 में 17 अन्वेषण परियोजनाओं से बढ़कर वित्त वर्ष 2025-26 में 95 अन्वेषण परियोजनाएं तक पहुंच गई हैं।

2023-24 से 2025-26 तक आरईई खनिजों के लिए जीएसआई द्वारा शुरू की गई कुल अन्वेषण परियोजनाओं का राज्यवार विवरण नीचे दिया गया है:

वित्त वर्ष	राज्य (परियोजनाओं की संख्या)	परियोजनाओं की कुल संख्या
2023-24	आंध्र प्रदेश (6), अरुणाचल प्रदेश (1), असम (3), बिहार (2), छत्तीसगढ़ (2), गुजरात (5), झारखंड (4), कर्नाटक (1), केरल (2), मध्य प्रदेश (1), महाराष्ट्र (4), मेघालय (4), ओडिशा (3), राजस्थान (11), तमिलनाडु (2), तेलंगाना (2), उत्तर प्रदेश (2), पश्चिम बंगाल (4)	59
2024-25	आंध्र प्रदेश (3), असम (4), बिहार (5), छत्तीसगढ़ (6), गुजरात (1), झारखंड (8), कर्नाटक (2), केरल (1), मध्य प्रदेश (4), महाराष्ट्र (4), मेघालय (3), ओडिशा (6), राजस्थान (15), तमिलनाडु (4), तेलंगाना (5), त्रिपुरा (1), उत्तराखंड (1), पश्चिम बंगाल (5)।	78
2025-26	आंध्र प्रदेश (4), असम (4), बिहार (7), छत्तीसगढ़ (4), गुजरात (3), झारखंड (10), कर्नाटक (5), केरल (1), मध्य प्रदेश (3), महाराष्ट्र (5), मेघालय (6), ओडिशा (3), राजस्थान (18), तमिलनाडु (5), तेलंगाना (4), त्रिपुरा (1), उत्तर प्रदेश (1), पश्चिम बंगाल (11)।	95

एमएमडीआर संशोधन अधिनियम, 2015 के बाद से, जीएसआई ने देश के विभिन्न भागों में विभिन्न श्रेणी और कट-ऑफ स्तरों पर 482.6 मिलियन टन आरईई संसाधनों का संवर्धन किया है।

एमएमडीआर अधिनियम, 2015 में संशोधन के बाद से, जीएसआई ने नीलामी प्रक्रिया के लिए राज्य/केंद्र सरकारों को 13 संसाधन युक्त जी2/जी3 भूवैज्ञानिक रिपोर्ट और आरईई के 2 भूवैज्ञानिक ज्ञापन सौंपे हैं।

आरईई सहित महत्वपूर्ण खनिजों की खोज में तेज़ी लाने के लिए, जीएसआई ने देश भर में आरईई सहित महत्वपूर्ण खनिजों के द्वितीयक संवर्धन क्षेत्रों को लक्षित करने हेतु 'क्रिटिकल मिनेरल असेसमेंट प्रोग्राम'

(सीएमएपी) शुरू किया है। इसका उद्देश्य एक प्रभावी अन्वेषण रणनीति विकसित करना है जिससे देश के विभिन्न हिस्सों में नए संभावित क्षेत्रों की खोज हो सके। 2024-25 में अपनी स्थापना के बाद से, जीएसआई ने देश के विभिन्न हिस्सों में 27 सीएमएपी शुरू किए हैं।

जीएसआई ने ढके हुए, छिपे हुए और गहराई में स्थित खनिज भंडारों की खोज को तेज करने के लिए कई रणनीतियों को अपनाया है, विशेष रूप से आरईई सहित महत्वपूर्ण और रणनीतिक महत्व के पदार्थों के लिए (i) उन्नत भूभौतिकीय तकनीकें (नेशनल जिओफिजिकल मैपिंग, नेशनल एरो- जिओफिजिकल मैपिंग, ड्रोन आधारित भूभौतिकीय प्रतिचित्रण, मैग्नेटो टेल्यूरिक सर्वेक्षण) (ii) नवोन्मेष सर्वेक्षण तकनीक (मल्टिस्पेक्ट्रल / हाइपरस्पेक्ट्रल मैपिंग), और (iii) प्रगत डेटा प्रसंस्करण और एकीकरण (रीज़नल मिनरल टारगेटिंग (आरएमटी), एआई / एमएल का उपयोग करके खनिज संभाव्यता प्रतिचित्रण, 3डी पूर्वानुमान मॉडलिंग, आदि)। इन एकीकृत उपायों से सर्वेक्षण गतिविधियों में तेजी आती है और लक्षित क्षेत्रों की पहचान कर आगे के खोज कार्यों को अधिक कुशल बनाया जा सकता है।

परमाणु ऊर्जा विभाग (डीईई) की एक संघटक इकाई, परमाणु खनिज अन्वेषण एवं अनुसंधान निदेशालय (एएमडी), देश के कई संभावित भूवैज्ञानिक क्षेत्रों में तटीय/अंतर्देशीय/नदी के प्लेसर रेत एवं साथ ही विरल कठोर चट्टानी भूभागों में मृदा समूह तत्वों के खनिजों का अन्वेषण और संवर्धन का कार्य कर रहा है।

वर्तमान में, एएमडी द्वारा अनुमानित आरईई स्रोत निम्नानुसार हैं:

लगभग 7.23 मिलियन टन (एमटी) स्वस्थाने रेअर अर्थ आक्साइड (आरईओ) जो 13.15 मिलियन टन मोनाज़ाइट में विद्यमान है। मोनाज़ाइट एक खनिज है जिसमें लगभग 10% थोरियम आक्साइड (ThO₂) और लगभग 55% आरईओ होता है। यह मोनाज़ाइट आंध्र प्रदेश, ओडिशा, तमिलनाडु, केरल, पश्चिम बंगाल, झारखंड, गुजरात और महाराष्ट्र के कुछ हिस्सों में समुद्री तट, टेरी/लाल रेती और अंतर्देशीय जलोढ़ में पाया जाता है।

गुजरात और राजस्थान के कुछ हिस्सों में कठोर शैल क्षेत्रों में 1.29 Mt स्वस्थाने आरईओ स्रोत।

भारत में विरल मृदा खनिजों के अन्वेषण को बढ़ावा देने के लिए, एएमडी तमिलनाडु, कर्नाटक, ओडिशा और आंध्र प्रदेश के तटीय क्षेत्रों में समुद्र तट की रेत के भंडारों में रेयर अर्थ के अतिरिक्त संसाधनों की पहचान हेतु अनुसंधान कार्य कर रहा है। इसके अलावा, एएमडी तमिलनाडु, कर्नाटक, राजस्थान, गुजरात और झारखंड के कुछ हिस्सों में कठोर चट्टानी क्षेत्रों में रेयर अर्थ संसाधनों को बढ़ाने के लिए सर्वेक्षण और पूर्वोक्षण कार्य भी कर रहा है।

(ख) हां। खान मंत्रालय (MoM) के विज्ञान और प्रौद्योगिकी कार्यक्रम के भाग "खनन, खनिज प्रसंस्करण, धातु विज्ञान और पुनर्चक्रण क्षेत्र (S&T- PRISM) में स्टार्ट-अप और एमएसएमई (MSMEs) में अनुसंधान और नवोन्मेष को बढ़ावा देना" के तहत, दो स्टार्टअप - अश्विनी रेयर अर्थ प्राइवेट लिमिटेड (पुणे, महाराष्ट्र) और सारू स्मेल्टिंग प्राइवेट लिमिटेड (मेरठ, उत्तर प्रदेश) - को भाभा परमाणु अनुसंधान केंद्र (बीएआरसी) से अनुदान और प्रौद्योगिकी हस्तांतरण उपलब्ध कराया गया है।

- i. अश्विनी रेयर अर्थ प्राइवेट लिमिटेड, "NdFeB आधारित स्थायी चुंबक अनुप्रयोग के लिए कैल्सियो-थर्मिक न्यूनीकरण मार्ग के माध्यम से Nd-Pr ऑक्साइड से नियोडिमियम - प्रेजोडायमियम (Nd-Pr) धातु के निष्कर्षण के लिए अग्रगामी संयंत्र (TRL-7) की स्थापना" परियोजना को कार्यान्वित कर रहा है।
- ii. सारू स्मेल्टिंग प्राइवेट लिमिटेड गलित लवण विद्युत अपघटन का उपयोग करके लिथियम निष्कर्षण के लिए "क्षार धातुओं के लिए लिथियम आयन-इलेक्ट्रो संलयन रिएक्टर" पर काम कर रहा है।

इनके अलावा, विरल मृदा, महत्वपूर्ण खनिजों और पुनर्प्राप्ति प्रौद्योगिकियों से संबंधित परियोजनाओं के लिए एस एंड टी प्रिज्म प्रोग्राम के तहत अन्य स्टार्टअप्स को भी सहयोग दिया गया है। उल्लेखनीय उदाहरण :-

- i. पॉलिप्रोटिक केमिकल्स प्राइवेट लिमिटेड (वडोदरा, गुजरात) को "सामरिक महत्व और रेयर अर्थ धातु पुनर्प्राप्ति के लिए लवण-निष्कर्षकों और आयन-विनिमय रेजिन रसायन"।
- ii. कैलिचे प्राइवेट लिमिटेड (शिलांग, मेघालय) को "GARBH – विरल मृदा तत्वों की खोज के लिए एक सॉफ्टवेयर"।
- iii. पीजी टेक प्राइवेट लिमिटेड (इंदौर, मध्य प्रदेश) को "गलित लवण विद्युत अपघटन प्रौद्योगिकी के माध्यम से NdPr धातु उत्पादन"।

ये पहल औद्योगिक अपशिष्ट से विरल मृदा की प्राप्ति, कुशल पृथक्करण और निष्कर्षण प्रक्रियाओं के विकास तथा नवीन अन्वेषण और प्रसंस्करण तकनीकों पर केंद्रित हैं, जिससे सामरिक और विरल मृदा खनिजों में आत्मनिर्भरता की दिशा में भारत के प्रयासों में योगदान मिलेगा।

(ग) खान मंत्रालय के माध्यम से, विरल मृदा (RE) तत्वों के विकल्प के लिए अनुसंधान, विशेष रूप से चुंबक और अर्धचालकों जैसे अनुप्रयोगों में समर्पित अनुसंधान संस्थानों के माध्यम से सक्रिय रूप से किया जा रहा है।

वर्तमान में अनुसंधान दो प्रमुख क्षेत्रों पर केंद्रित है:

- i. चुंबक-रहित मोटरों का विकास, और
- ii. आरई-मुक्त चुंबकों का विकास। इस क्षेत्र में, संभावित वैकल्पिक रसायन विज्ञान की पहचान पहले ही की जा चुकी है और उन पर गहन अनुसंधान चल रहा है।

चुंबक-रहित मोटरों के विकास में उल्लेखनीय प्रगति हुई है, और आगे के विकास के लिए उद्योग के साथ निरंतर सहयोग जारी है। साथ ही, दो आशाजनक आरई-मुक्त चुंबक रसायन विज्ञानों का गहन अनुसंधान किया जा रहा है।

एक व्यापक परिदृश्य अध्ययन भी किया गया है, जिसके परिणामस्वरूप ऑटोमोटिव क्षेत्र को लक्षित करते हुए आरई-मुक्त और चुंबक-मुक्त ड्राइव पर केंद्रित एक विशेष कार्यक्रम की शुरुआत की गई है।